

Derwent Title: Bolted connection device - has material with shape memory to act as thermo-sensitive element

Original Title:

SU1434314A1: JOINING DEVICE

Assignee: GUDOV A T Individual

Inventor: DIAMENT L R; KAMAEV R V;

Accession/Update: 1989-218753 / 198930

IPC Code: B64G 1/22 ; G01N 1/22 ;

Derwent Classes: Q25; S03;

Manual Codes: S03-E13C(Sampling gases)

Derwent Abstract: (SU1434314A) Body (1) is connected by its threaded section (15) to the threaded hole in one element of the structure of the object and connecting element (4) is fixed on another element of the structure, which has to be connected to the first. In a malfunction situation or on a command during planned operating, a signal is passed to heating element (8), which heats thermo-sensitive element (3). The effectiveness of heat generation by the heater is improved by heat-conducting element (13). Element (3) increases its length during heating and breaks the body in the weakened zone, i.e. where boring (5) separates it from element (4). Convex element (12) cuts into the body in the zone of boring (5), magnifying the effect of breaking of the body. Element (3) is made of a shape memory material, allowing multiple use of the device, by changing the body with the connecting element.  
Use - Connecting of several elements of any type of structure i.e. to devices providing for emergency disconnection.  
Bul. 40/30.10.88

Family:

PDF Patent	Pub. Date	Derwent Update	Pages	Language	IPC Code
------------	-----------	----------------	-------	----------	----------

<u>SU1434314A</u> *	1988-10-30	198930	4	English	B64G 1/22
---------------------	------------	--------	---	---------	-----------

Local appls.: SU1987004222038 Filed:1987-04-02 (87SU-4222038)

Title Terms: BOLT CONNECT DEVICE MATERIAL SHAPE MEMORY ACT THERMO SENSITIVE ELEMENT

Pricing  
Current charges

Derwent Searches: Boolean | Accession/Number | Advanced

Data copyright Thomson Derwent 2003

THOMSON



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1434314 A1

(51) 4 G 01 N 1/22, B 64 G 1/22

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4222038/27-21

(22) 02.04.87

(46) 30.10.88. Бюл. № 40

(72) А.Т.Гудов, Л.Р.Диамант, Р.В.Кама-  
ев, Ф.Р.Карелин, Ю.К.Ковнеристый,  
Л.А.Матлахова, В.С.Паньшин  
и С.Г.Федотов

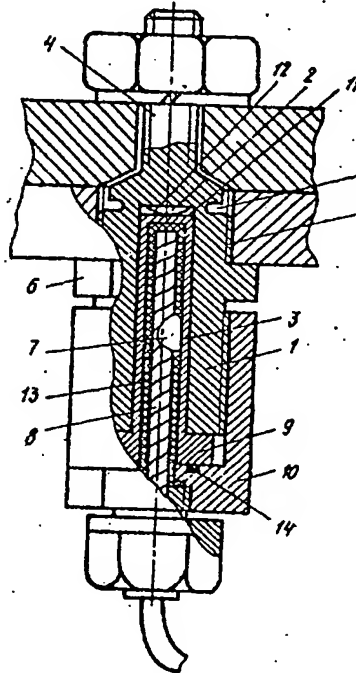
(53) 621.88.085 (088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 570751, кл. F 16 K 17/14, 1973.

Патент США № 3449996,  
кл. 85-1, 1969.

(54) СОЕДИНИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО

(57) Изобретение относится к машино-  
строению и может быть использовано в  
устройствах, предназначенных для сое-  
динения нескольких элементов какой-  
либо конструкции, в частности к уст-  
ройствам, обеспечивающим аварийное  
разъединение соединяемых элементов  
или запланированное командным сиг-  
налом. Цель - улучшение эксплуата-  
ционных характеристик за счет сниже-



(19) SU (11) 1434314 A1

ния взрыво- и пожароопасности, обеспечения многоразовости использования и контроля работоспособности. Устройство содержит корпус 1 с полостью 2, в которой размещен термочувствительный элемент (ТЭ) 3. За одно целое с корпусом выполнен соединительный элемент (СЭ) 4. Между корпусом и СЭ 4 выполнена проточка 5, формирующая зону ослабленного сечения. СЭ 4 может быть выполнен в виде резьбового стержня, шпильки и т.п., ТЭ 3 - в виде полого стержня с опорным фланцем 9. В полости ТЭ 3 размещен нагревательный элемент 8. Фланец 9 ТЭ 3 жестко зафиксирован в осевом направлении между элементами корпуса. ТЭ 3 выполнен из материала, об-

ладающего эффектом памяти формы (ЭПФ). Специальная комплексная термомеханическая обработка материала ТЭ 3 обеспечивает проявление многоразового обратимого ЭПФ и одноразового прямого ЭПФ. Для повышения эффективности устройства между торцом 11 ТЭ 3 и поверхностью полости 2 корпуса 1 (т.е. в зоне проточки 5) размещен упругий выпуклый элемент 12 с заостренными кромками, способными подрезать корпус 1 в зоне проточки 5 при деформации элемента 12 под воздействием ТЭ 3. Целесообразно выполнять элемент 12 из материала с ЭПФ. Контролируемое термическое воздействие на ТЭ 3 позволяет решить поставленную задачу. 4 з.п. ф-лы, 1 ил., 1 табл.

1

Изобретение относится к машиностроению и может быть использовано в устройствах, предназначенных для соединения нескольких элементов какой-либо конструкции, в частности, к устройствам, обеспечивающим аварийное разъединение соединительных элементов или запланированное командным сигналом.

Целью изобретения является улучшение эксплуатационных характеристик за счет снижения взрыво- и пожароопасности, обеспечения многоразовости использования контроля работоспособности.

На чертеже изображено устройство, разрез.

Соединительное устройство содержит корпус 1 с полостью 2, в которой размещен термочувствительный элемент 3. За одно целое с корпусом 1 выполнен соединительный элемент 4. Между корпусом 1 и соединительным элементом 4 выполнена проточка 5, формирующая зону ослабленного сечения. Соединительный элемент 4 может быть выполнен резьбовым в виде штифта, шпильки и т.п. На внешней поверхности корпуса 1 выполнены лыски 6 для закрепления резьбового соединительного эле-

2

мента 4 на объекте. Термочувствительный элемент 3 выполнен в виде стержня с осесимметричной полостью 7, в которой размещен нагревательный элемент 8. На внешней поверхности элемента 3 выполнен фланец 9. На корпусе 1 с противоположной от соединительного элемента 4 стороны установлена крышка 10, которая закрепляет на корпусе 1 фланец 9 элемента 3, выполненного из материала, обладающего эффектом памяти формы (ЭПФ), например, из сплава на основе никелида титана. Специальная комплексная термомеханическая обработка и деформация материала может обеспечить проявление им многоразового обратимого (ОЭПФ) и одноразового прямого (ПЭПФ). Отличие ОЭПФ от ПЭПФ заключается в том, что в первом случае при изменении температуры изделия его конфигурация может претерпевать многократные изменения, а во втором - только одно формоизменение при нагреве. При этом надо учитывать различные термомеханические характеристики изделия с ЭПФ в случае проявления ОЭПФ и ПЭПФ, которые приведены в таблице.

ОЭПФ формируется следующим образом.

Элемент 3 отжигают при температуре  $T_1$  (порядка  $800^\circ\text{C}$ ) с охлаждением на воздухе или в воде до нормальной температуры  $-T_H$  (около  $20^\circ\text{C}$ ), нагревают до температуры  $T_2$  (порядка  $500^\circ\text{C}$ ) и охлаждают до  $T_H$ . После этого элемент 3 деформируют сжатием на 10-14% при температуре ниже превращения (при  $T_H$ ). При первом нагреве часть задаваемой деформации восстанавливается в виде ЭПФ, а часть деформации при этом сохраняется в материале, вызывая при термоциклировании ОЭПФ. При повторных нагревах элемента 3 до температуры превращения  $90-120^\circ\text{C}$  его длина увеличивается, а при охлаждении до  $T_H$  - уменьшается. Диапазон изменения длины ТЭ 3 - 1-2%, развиваемое при нагреве  $\sigma_r$  - порядка 100-200 МПа.

ЭПФ формируется следующим образом.

Элемент 3 отжигают по аналогичному режиму и деформируют сжатием на 6-7% при температуре  $T_H$ . При нагреве элемента 3 до температуры превращения  $100-200^\circ\text{C}$  деформация ЭПФ восстанавливается и его длина увеличивается на 4-5%. При этом развиваемые  $\sigma_r$  - порядка 500-600 МПа.

Элемент 3, выполненный из материала с ЭПФ отличается тем, что при  $T_H$  его длина равна глубине полости 7 в корпусе 1, а после нагрева она увеличивается до размера, предварительно заданного ЭПФ. Удлинение элемента 3 сопровождается значительным усилием, зависящим от  $\sigma_r$  и площади поперечного сечения элемента 3.

Для повышения эффективности устройства между торцом 11 элемента 3, расположенным внутри полости 2 и корпусом 1, т.е. в зоне проточки 5, размещен упругий выпуклый элемент 12 с заостренными кромками. Элемент 12 имеет форму тарельчатой пружины, дно которой соприкасается с элементом 3, а острые края - с полостью 2 в зоне проточки 5. Для еще большего увеличения эффективности устройства целесообразно элемент 12 выполнить из материала, обладающего ЭПФ, а полость 7 заполнить теплопроводным материалом 13, например пастой КТ-1. Герметизация нагревательного элемента 8 осуществляется одной или несколькими прокладками 14, установленными между ним и корпусом 1. Для крепления уст-

ройства на объекте на корпусе 1 предусмотрен резьбовой участок 15.

Устройство работает следующим образом.

Корпус 1 своим резьбовым участком 15 крепится в резьбовом отверстии одного элемента конструкции объекта, а соединительный элемент 4 закреплен на другом элементе конструкции объекта, который должен быть скреплен с первым. В аварийной ситуации или по команде, заранее запланированной программой работы, на нагревательный элемент 8 подается сигнал, который его нагревает, что вызывает прогрев элемента 3. Эффективность тепловыделения нагревателя 8 увеличивается теплопроводным материалом 13. В результате нагрева элемент 3 удлиняется и разрывает корпус 1 в зоне ослабленного сечения, т.е. проточки 5, отрывая от нее соединительный элемент 4. Выпуклый элемент 12, врезаясь в корпус 1 в зоне проточки 5, усиливает эффект разрушения корпуса 1. Усиление эффекта разрушения будет большим в случае изготовления элемента 12 из материала с ЭПФ, формирование которого при температуре  $T_{пр}$  будет суммироваться с формоизменением элемента 3. При изготовлении элемента 3 из материала с ОЭПФ возможно многократное использование устройства. Для этого в устройстве заменяется корпус 1 с соединительным элементом 4.

Предлагаемое соединительное устройство взрыво- и пожаробезопасно, т.е. обеспечены требования техники безопасности при изготовлении, испытании, эксплуатации и контрольных проверках, так как его срабатывание не сопровождается взрывом или электрорискрой. При этом увеличен срок службы устройства за счет создания конструкции, использующей материалы, не подвергающиеся быстрому старению; исключена опасность повреждения конструкций объекта продуктами разрушения устройства; повышена экономичность за счет обеспечения многократности использования устройства; обеспечено отсутствие паразитных высокочастотных колебаний при работе устройства.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Соединительное устройство, содержащее полый корпус, зона совме-

ждения которого с соединительным элементом выполнена ослабленного сечения, а в полости корпуса размещен термочувствительный элемент, отличающееся тем, что, с целью улучшения эксплуатационных характеристик за счет снижения взрыво- и пожароопасности, обеспечения многообразности использования и контроля работоспособности, термочувствительный элемент выполнен в виде полого стержня из материала, обладающего эффектом памяти формы, в полости стержня размещен нагреватель, а корпус устройства выполнен из двух жестко связанных между собой в осевом направлении частей.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что в полости корпуса в зоне ослабленного сечения размещен упругий выпуклый элемент с

заостренными кромками, контактирующий указанными кромками с боковой поверхностью полости, а выпуклым торцом - с термочувствительным элементом.

3. Устройство по пп. 1 и 2, отличающееся тем, что полость стержня, в которой размещен нагреватель, заполнена теплопроводным материалом.

4. Устройство по пп. 1-3, отличающееся тем, что упругий выпуклый элемент выполнен из материала, обладающего эффектом памяти формы.

5. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что полый стержень выполнен с опорным фланцем, расположенным между жестко связанными в осевом направлении частями корпуса.

Режим работы термочувствительного элемента	Отжиг изделия при		Т°С превращения при нагреве (формовосст.) $T_{np}, ^\circ C$	Напряжение возврата при нагреве, $\sigma_r, MPa$	Задаваемая деформация, $\Delta l_A/l_0, \%$	Возвращаемая деформация при нагреве, $\Delta l_r/l_0, \%$
	$T_1, ^\circ C$	$T_2, ^\circ C$				
ОЭФФ	800	500	90-120	100-200	10-14	1-2
ПЭФФ	800	500	100-200	500-600	6-7	4-5

Примечание.  $T_1$  - температура первой ступени отжига,  $^\circ C$ ;  $T_2$  - температура второй ступени отжига,  $^\circ C$ ;  $T_{np}$  - температура превращения (формоизменения) при нагреве,  $^\circ C$ ;  $\sigma_r$  - напряжение возврата материала с ЭФФ при нагреве,  $MPa$ ;  $\Delta l_A/l_0$  - задаваемая после отжига при  $T_1$  и  $T_2$  деформация для проявления ЭФФ,  $\%$ ;  $\Delta l_r/l_0$  - восстанавливаемая (возвращаемая) при нагреве деформация,  $\%$ .

Составитель В.Сяплин  
Редактор Е.Копча Техред М.Ходанич Корректор О.Кравцова

Заказ 5548/45 Тираж 847 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
по делам изобретений и открытий  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4